



EFEITO DO TAMANHO E DA FORMA DA SEMENTE NA PRODUTIVIDADE DO MILHO



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Presidente
FERNANDO HENRIQUE CARDOSO

Ministro da Agricultura e do Abastecimento
ARLINDO PORTO NETO



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Presidente
ALBERTO DUQUE PORTUGAL

Diretores
ELZA ANGELA BATTAGGIA BRITO DA CUNHA
JOSÉ ROBERTO RODRIGUES PERES
DANTE DANIEL GIACOMELLI SCOLARI

Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo

Chefe
ANTÔNIO FERNANDINO DE CASTRO BAHIA FILHO

Chefe Adjunto de Pesquisa
MAURÍCIO ANTÔNIO LOPES

Chefe Adjunto Administrativo
JOSÉ HAMILTON RAMALHO

Chefe Adjunto de Desenvolvimento
MORETHSON RESENDE

EFEITO DO TAMANHO E DA FORMA DA SEMENTE NA PRODUTIVIDADE DO MILHO

Ramiro Vilela de Andrade

Claudinei Andreoli

Dea Alécia Martins Netto



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo
Ministério da Agricultura e do Abastecimento*

Copyright © EMBRAPA - 1998
Embrapa Milho e Sorgo
Caixa Postal 151
CEP 35701-970 Sete Lagoas, MG
Telefone: (031) 779-1000
Fax (031) 779-1088
<http://www.cnpms.embrapa.br>
e-mail: cnpms@cnpms.embrapa.br

Tiragem: 1.000 exemplares

Editor: Comitê de Publicações da Embrapa Milho e Sorgo
Maurício Antônio Lopes (Presidente), Frederico Ozanan Machado
Durães (Secretário), Antônio Carlos de Oliveira, Arnaldo Ferreira da
Silva, Edilson Paiva, Paulo César Magalhães, Jamilton Pereira dos
Santos

Revisão: Dilermando Lúcio de Oliveira

Capa e Diagramação: Tânia Mara Assunção Barbosa

Normalização bibliográfica: Maria Tereza R. Ferreira

A	ANDRADE, R. V. de; ANDREOLI, C.; NETTO, D. A. M.
553e	Efeito do Tamanho e da Forma da Semente na
1998	Produtividade do Milho. Sete Lagoas: EMBRAPA - CNPMS, 1998. 19p. (EMBRAPA - CNPMS. Boletim de Pesquisa, 3)

1. Milho - Semente - Tamanho. 2. Milho -
Semente - Forma. 3. Milho - Produtividade. I. Título II.
Série

CDD. 633.15

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	5
METODOLOGIA	7
RESULTADOS E DISCUSSÃO	10
CONCLUSÕES	17
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	17

EFEITO DO TAMANHO E DA FORMA DA SEMENTE NA PRODUTIVIDADE DO MILHO

Ramiro Vilela de Andrade¹

Claudinei Andreoli²

Dea Alécia Martins Netto³

INTRODUÇÃO

A semente, embora não seja o mais caro dos insumos – representa apenas cerca de 6% do custo total de uma lavoura de milho – é, sem dúvida, o mais importante e, na maioria das vezes, responsável pelo sucesso ou fracasso do produtor. Caso a semente não germine bem, todas aquelas operações que antecedem a semeadura, tais como preparo do solo, adubação etc., serão parcial ou totalmente comprometidas, podendo chegar até à perda total da lavoura.

É sabido que numa espiga de milho podem ocorrer sementes de diversos tamanhos e formas. O tamanho é influenciado, em parte, pelo fato de que os óvulos da base da espiga são os primeiros a serem fertilizados, resultando em sementes maiores na base, comparadas

¹ Eng.-Agr., M.Sc. em Tecnologia de Sementes. Embrapa Milho e Sorgo. Caixa Postal 151. CEP 35701-970 Sete Lagoas, MG.

² Eng.-Agr., Ph.D. em Tecnologia de Sementes. Embrapa Milho e Sorgo. Caixa Postal 151. CEP 35701-970 Sete Lagoas, MG.

³ Eng. Florestal, M.Sc. em Ecologia Vegetal. Embrapa Milho e Sorgo. Caixa Postal 151. CEP 35701-970 Sete Lagoas, MG.

com aquelas desenvolvidas na ponta da espiga (Aldrich e Leng, citados por Shieh & McDonald 1982). Já a forma das sementes é influenciada em grande parte pela pressão exercida pelo pericarpo sobre as sementes adjacentes, durante a fase de enchimento de grãos, fazendo com que se tornem achatadas, enquanto que as sementes desenvolvidas na base e na ponta da espiga, com menor pressão do pericarpo sobre as sementes adjacentes, ficam arredondadas após a maturação (Wolf et al., citados por Shieh & McDonald 1982).

Para uniformizar e facilitar a semeadura, as sementes de milho são classificadas quanto à sua forma (arredondadas e achatadas) e, posteriormente, separadas em diferentes tamanhos e comprimentos. No entanto, criou-se uma suspeição por parte dos agricultores de que as sementes com forma arredondada e aquelas de menores tamanhos não germinam bem, ocasionando uma desuniformidade no campo e menor produção.

Vários autores têm desenvolvido trabalhos com o objetivo de verificar o efeito da forma e do tamanho da semente de milho na qualidade e na produção. Assim, Scotti & Krzyzanowski (1977), Shieh & McDonald e Zinsky, citados por Viegas (1978), relataram que o tamanho e a forma das sementes influenciaram na sua germinação e vigor, bem como no desempenho da cultura no campo, inclusive na produção de grãos. Já Von Pinho et al. (1995), Scotti & Silveira (1977), Silva & Marcos Filho (1982), Cameron et al. (1962), Hicks et al. (1976) e Lima (1996) encontraram diferenças significativas somente no estágio de plântulas e no

desenvolvimento inicial das plantas, porém essas diferenças não se manifestaram na produtividade da lavoura.

Como se pode observar, os resultados encontrados na literatura são inconsistentes e, em muitos casos, conflitantes, o que levou à necessidade de esclarecer as dúvidas e suspeitas levantadas pelos agricultores, através deste trabalho, que teve como objetivo estudar o efeito da forma e do tamanho das sementes sobre o desenvolvimento e o desempenho da cultura do milho.

METODOLOGIA

O trabalho foi conduzido na Embrapa Milho e Sorgo, durante os anos agrícolas de 1992/93, 1993/94 e 1994/95, tendo sido as semeaduras realizadas nos dias 19, 11 e 24 de novembro e as colheitas, em 06/04/93, 25/03/94 e 11/04/95, respectivamente.

Foram utilizadas sementes dos milhos híbrido duplo BR 201 e da variedade sintética de polinização aberta de alta qualidade protéica (QPM) BR 451, ambos de ciclo precoce e endosperma semidentado.

Em cada ano, sementes da mesma safra foram classificadas em uma classificadora Clipper modelo 2MBC. As sementes retidas na peneira (P) de crivos oblongos, número 16/64" x $\frac{3}{4}$ ", constituíram o lote de sementes redondas, denominado P16R. Aquelas que passaram através da peneira P16R constituíram as

sementes achatadas e foram classificadas por largura, através de uma seqüência de peneiras de crivos redondos, números 24/64", 22/64", 20/64", 18/64" e 16/64", formando lotes individuais denominados P24, P22, P20, P18 e P16, respectivamente.

As sementes foram homogeneizadas e divididas, utilizando-se um divisor de precisão, até obter uma amostra de trabalho de aproximadamente 2 kg, e o restante foi descartado. Para se conhecer a qualidade fisiológica das sementes, foi efetuado o teste de emergência no campo e determinado o índice de velocidade de emergência.

Foi determinado o peso de 1.000 sementes de cada peneira. Dessa forma, pôde-se calcular a quantidade de sementes necessária para a semeadura de uma determinada área, de acordo com a população de plantas desejada.

Utilizou-se o delineamento experimental de blocos casualizados, com seis tratamentos (P24, P22, P20, P18, P16 e P16R) e cinco repetições. As parcelas foram constituídas de 18,0 m² de área útil, no espaçamento de 90 cm, com seis sementes por metro linear e população de aproximadamente 55.000 plantas por hectare.

A adubação foi realizada de acordo com a análise do solo: 16 kg de N; 56 kg de P₂O₅ e 32 kg de K₂O por hectare, na semeadura, e 67 kg de N por hectare, em cobertura, 35 dias após a semeadura.

Foram avaliadas as seguintes variáveis: altura da planta, índice de espigas, peso de espigas e produção

de grãos. Os dados da produção de grãos foram corrigidos para o teor de umidade de 13% na base úmida. A colheita e o despalhamento das espigas foram realizados manualmente. A debulha foi realizada em um debulhador manual e os grãos peneirados, para retirada das impurezas, e pesados numa balança de precisão de 1g, quando foi retirada uma amostra para a realização do teste de umidade, em estufa a 105°C, conforme prescrito nas "Regras para Análise de Sementes" (Brasil 1992).

O peso de 1.000 sementes foi determinado de acordo com Brasil (1992), pesando-se oito amostras de 100 sementes, retirando-se a média, e o resultado, multiplicado por dez. No ano agrícola de 1992/93, foi realizado o teste de índice de velocidade de emergência, calculado de acordo com Maguire (1962), utilizando quatro repetições de 100 sementes cada uma, em parcelas inteiramente casualizadas. As sementes foram semeadas no espaçamento de 15cm entre sulcos, a 5cm de profundidade e 3cm de distância entre elas. As parcelas foram irrigadas, para manter a umidade necessária à emergência, considerando-se germinadas as plântulas que apresentavam, pelo menos, 2cm. Os valores do índice de velocidade de emergência foram obtidos utilizando-se a seguinte fórmula:

$$I V E = \frac{N1}{D1} + \frac{N2}{D2} + \frac{Nn}{Dn} \quad , \text{ em que:}$$

N = Número de plântulas normais emergidas; D = Dias a partir da semeadura

Nos dois anos subseqüentes, 1993/94 e 1994/95, foi realizado o teste de envelhecimento acelerado, em substituição ao índice de velocidade de emergência, de acordo com Zink (1970), com adaptação de uma proposta da Association of Official Seed Analysts (AOSA), citada por Marcos Filho et al. (1987).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante os três anos de realização do experimento, as condições climáticas foram favoráveis ao desenvolvimento da cultura, uma vez que as semeaduras foram efetuadas na época adequada, ou seja, no mês de novembro, e o enchimento de grãos ocorreu na segunda quinzena de janeiro. Devido a uma estiagem ocorrida após a semeadura de 11/11/93, foi realizada uma irrigação suplementar por aspersão, até completar a emergência das plântulas.

Na Tabela 1 estão os resultados das médias obtidas durante os três anos de realização do experimento, compreendendo as variáveis altura de planta, índice de espiga, peso de grão e peso de grão por espiga. Para todas essas variáveis e para cada cultivar avaliada, não foi observada nenhuma diferença significativa a 5% de probabilidade, medida pelo teste de F. Esses resultados estão de acordo com aqueles obtidos por Hicks et al. (1976), Scotti & Krzyzanowski (1977), Silva & Marcos Filho (1982) e Von Pinho et al. (1995), que, estudando o efeito do tamanho da semente de milho, também não encontraram diferenças significativas sobre a produção de grãos; porém, foram discordantes com os resultados encontrados por Shieh & McDonald (1982) e Wood et al. (1977), que mostraram,

em seus trabalhos, a evidência do efeito do tamanho e da forma das sementes de milho sobre a produção de grãos e, na maioria dos casos, com vantagens das sementes de forma achatada sobre as redondas e das sementes grandes sobrepujando as pequenas.

Tabela 1. Altura de plantas, índice de espigas, peso de grãos, peso de grãos por espiga das cultivares BR 201 e BR 451, obtidas da semeadura de diferentes peneiras. Sete Lagoas, MG. Embrapa Milho e Sorgo, 1996.

Avaliações					
Cultivar	Peneira	Altura da planta (cm)	Índice de espiga	Peso de Grãos (kg/ha)	Peso de grãos por espiga (g)
BR 201	24	246	1,03	6.437	103
	22	243	1,08	6.607	110
	20	238	1,06	6.305	107
	18	237	1,02	6.187	110
	16	241	1,01	6.504	113
	16 R	243	1,02	6,281	113
CV (%)		4,48	6,58	11,35	16,74
BR 451	24	229	0,99	4.922	87
	22	226	0,98	4.453	83
	20	225	1,00	4.910	89
	18	230	0,96	4.645	90
	16	226	0,97	4.623	86
	16 R	231	0,96	4.629	89
CV (%)		5,21	5,05	14,83	10,49

Na Tabela 2, estão os resultados do peso de 1.000 sementes das seis classes de sementes das duas cultivares estudadas. O peso das diferentes classes de sementes foi significativo ($P \geq 0,5$) para ambas as cultivares, durante os três anos de realização do experimento. Isso já era esperado, uma vez que sementes de tamanhos diferentes normalmente apresentam pesos diferenciados.

Tabela 2. Peso de 1.000 sementes, em g, das diferentes classes de sementes obtidas das cultivares BR 201 e BR 451. Sete Lagoas, MG. Embrapa Milho e Sorgo, 1996.

Peneira	Cultivar	
	BR 201 peso (g)	BR 451 peso (g)
24	357 a ¹	354 a
16-R	325 b	336 b
22	315 c	312 c
20	259 d	278 d
18	222 e	243 e
16	203 f	197 f
CV (%)	0,84	0,36

¹Na coluna, médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente, a 5% de probabilidade, pelo teste de Duncan.

No primeiro ano de experimento (1992), a qualidade fisiológica das sementes das duas cultivares, avaliada antes da semeadura, embora tenha apresentado diferenças visuais na emergência no campo e no índice

de velocidade de emergência, nas diferentes classes de sementes, não foi significativa a 5% de probabilidade, pelo teste de F (Tabela 3). Nos anos subseqüentes (1993 e 1994), em testes de germinação realizados antes da semeadura, todas as classes de sementes apresentaram resultados acima dos padrões mínimos de germinação estipulados para a cultura (85%), para ambas as cultivares (Tabela 4). Já os testes de vigor (envelhecimento acelerado) apresentaram uma tendência de declínio na germinação daquelas sementes de peneiras de menor tamanho, para ambas as cultivares estudadas. Contudo, essa tendência de declínio não se manifestou no desempenho da cultura no campo, o que veio concordar com os resultados encontrados por Scotti & Krzyzanowski (1977), Hicks et al. (1976) e Von Pinho et al. (1995).

Nos três anos de realização do experimento, as sementes apresentaram, de maneira geral, qualidades fisiológicas consideradas boas, razão pela qual esse atributo não interferiu nos resultados.

Considerando que as sementes menores não interferem na produção de grãos, podendo produzir tanto quanto as sementes grandes, e que a quantidade de sementes utilizada no plantio varia com a densidade de semeadura, o uso das sementes menores poderá

Tabela 3. Índices de velocidade de emergência – IVE – e de emergência no campo – EC (%) – das diferentes classes de sementes obtidas das cultivares de milho BR 201 e BR 451. Sete Lagoas, MG. Embrapa Milho e Sorgo 1996.

Peneira	Cultivar			
	BR 201		BR 451	
	IVE	EC	IVE	EC
24	9,32	96	8,88	94
22	8,87	90	9,07	95
20	8,83	93	9,20	98
18	8,62	90	8,92	97
16	8,70	92	8,81	93
16-R	8,98	96	9,00	97
Teste de	2,42 ns	1,48 ns	1,52 ns	2,54 ns
CV (%)	3,61	4,68	2,51	2,43

resultar numa economia substancial no custo e produção de uma lavoura de milho, uma vez que essas normalmente são comercializadas com base no peso contido na sacaria. No presente trabalho, o uso das sementes da peneira 16 (P16) poderá acarretar uma economia de 44% no custo da semente, quando comparado com as maiores (P24), para ambas as cultivares. No entanto, essa economia pode variar de acordo com a cultivar, pois essas podem apresentar

Tabela 4. Porcentagem de germinação (G) e porcentagem de germinação após o envelhecimento acelerado (EA) das diferentes classes de sementes obtidas das cultivares de milho BR 201 e BR 451. Sete Lagoas, MG. Embrapa Milho e Sorgo 1996.

Cultivar	Peneira	1993		1994	
		G	EA	G	EA
BR 201	24	93	89	92	73
	22	90	84	92	80
	20	90	88	90	80
	18	85	71	92	72
	16	87	57	89	67
	16-R	93	82	86	64
BR 451	24	96	88	91	89
	22	93	90	93	87
	20	97	77	92	83
	18	92	81	89	81
	16	89	71	90	77
	16-R	95	72	90	69

tamanhos e pesos diferenciados. Como referência, na Tabela 5, está estipulada a quantidade de sementes de diferentes tamanhos necessária para o plantio de um hectare, considerando uma população de 50.000 plantas por hectare (Cruz & Andrade 1994).

Tabela 5. Quantidade de sementes, em kg, necessária para o plantio de 1 ha de milho, considerando uma densidade de 50.000 plantas por hectare.

Cultivar	Tamanho da semente				
	20 C	20 L	22 L	24 C	24 L
A	17,4	20,0	21,8	23,7	23,0
B	14,8	17,2	20,7	22,8	23,5
C	17,0	21,3	25,2	23,4	27,0
D	16,8	20,2	20,2	23,7	24,8

Outra vantagem da utilização de sementes de menor tamanho é o melhor aproveitamento dos lotes durante o beneficiamento, tornando os custos de produção mais baixos, o que irá beneficiar o agricultor, com a redução do preço da semente.

Deve-se, no entanto, salientar que o trabalho foi conduzido sob condições climáticas (precipitações) favoráveis para o estabelecimento da cultura. Seria conveniente realizar outros estudos para testar, em campo e sob condições de estresse hídrico, diversos tamanhos e formas de sementes de milho.

CONCLUSÕES

1. O tamanho e a forma das sementes não afetaram o desenvolvimento das plantas no campo, no que se refere à altura de plantas, índice de espigas, peso de grãos e peso de grãos por espiga, em ambas as cultivares testadas.

2. A utilização de sementes menores pode acarretar uma economia na quantidade de sementes no plantio de até 44%, em relação às sementes maiores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Departamento Nacional de Defesa Vegetal. Coordenação de Laboratório Vegetal. **Regras para análise de sementes**. Brasília, 1992. 365p.

CRUZ, J.C.; ANDRADE, R.V. Milho: Tamanho da semente não interfere na produtividade. **Correio Cooperbom**, p.5, set. 1994.

HICKS, D.R.; PETERSON, R.H.; LUESCHEN, W.E.; FORD, J.H. Seed grade effect on corn performance. **Agronomy Journal**, Madison, v.68, p.819-820, 1976.

LIMA, R.M. Efeito do tamanho das sementes sobre alguns atributos fisiológicos e agrônômicos. Brasília: ABRASEM, 1996. p.39-43.

- MAGUIRE, J.D. Speed of germination. Aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison. v.2, n.2., p.176-177, 1962.
- MARCOS FILHO, J.; CÍCERO, S.M.; SILVA, M.R. **Avaliação da qualidade das sementes**. Piracicaba, SP: ESALQ, 1987. 230p.
- SCOTTI, C.A.; KRZYZANOWSKI, F.C. Influência do tamanho da semente sobre a germinação e vigor em milho. **Boletim Técnico Agrônômico do Paraná**, Londrina, v.5, p.1-10, 1977.
- SCOTTI, C.A.; SILVEIRA, J.F. Tamanho da semente em relação ao comportamento do milho (*Zea mays* L.). **Boletim Técnico Agrônômico do Paraná**, Londrina, v.4, p.1-12, 1977.
- SHIEH, W.J.; McDONALD, M.B. The influence of seed size, shape and treatment on inbred seed corn quality. **Seed Science and Technology**, Zurich, v.10, n.2, p.307-313, 1982.
- SILVA, W.R.; MARCOS FILHO, J. Influência do peso e do tamanho das sementes de milho sobre o desempenho no campo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília. v.17, n.12, p.1743-1750, 1982.

- VIEGAS, G.P. Práticas culturais. In: PATERNIANI, E.; VIEGAS, G.P. **Melhoramento e produção de milho no Brasil**. Piracicaba, SP: Fundação CARGILL, 1978. p.376-428.
- Von PINHO, E. V. R.; SILVEIRA, J. F.; VIEIRA, M. G. G. C., FRAGA, A. C. Influência do tamanho e do tratamento de sementes de milho na preservação da qualidade durante o armazenamento e posterior comportamento no campo. **Ciência e Prática**, Lavras, v.19, n. 1, p.30-36, 1995.
- WOOD, D.W.; LONGDEN, D.C.; SCOTT, R.K. Seed size variation, its extent, source and significance in field crops. **Seed Science and Technology**, Zurich, v.5, p.337-352, 1977.
- ZINK, E. Vigor em sementes de milho. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE SEMENTES, 2., 1968, Pelotas, RS. **Anais...** Rio de Janeiro: IPAS/SIA, 1970. p.231-232.



***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo
Ministério da Agricultura e do Abastecimento***

